

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-87117

(43)公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 F 1/00

H 0 1 F 1/00

B

1/20

H 0 5 K 9/00

M

H 0 5 K 9/00

H 0 1 F 1/20

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-268180

(22)出願日 平成9年(1997) 9月12日

(71)出願人 000003713

大同特殊鋼株式会社

愛知県名古屋市中区錦一丁目11番18号

(72)発明者 齋藤 章彦

愛知県名古屋市緑区鳴海町尾崎山43-254

(72)発明者 矢萩 慎一郎

愛知県大府市江端町二丁目72

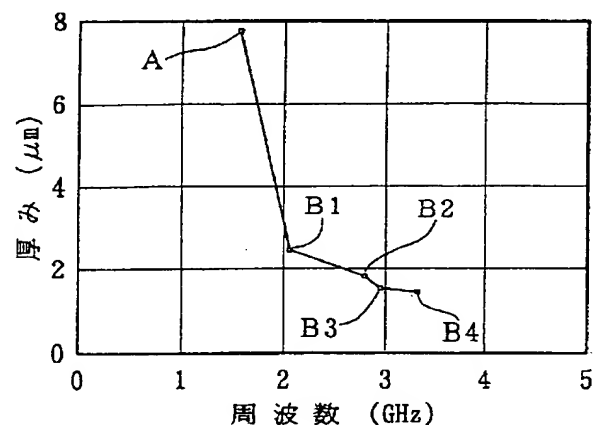
(74)代理人 弁理士 吉田 和夫

(54)【発明の名称】 高周波電磁波吸収体

(57)【要約】

【課題】従来では吸収できなかったような2GHzを超えるような高周波数の電磁波を吸収できるような電波吸収体を提供する。

【解決手段】ゴム又はプラスチックから成る絶縁性の基材中に粉末厚みが3 μ m以下の厚みの金属軟磁性偏平粉末を高分散充填して電磁波吸収体を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁性の基材中に粉末厚みが $3\ \mu\text{m}$ 以下の厚みの軟磁性偏平粉末を分散させて成ることを特徴とする高周波電磁波吸収体。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記絶縁性の基材がゴム若しくはプラスチックであることを特徴とする高周波電磁波吸収体。

【請求項 3】 請求項 1、2 の何れかにおいて、下記の式 (1) で表される複素透磁率の損失項 μ'' のピーク周波数 f_r が $f_r \geq 2\ \text{GHz}$ で $\mu'' \geq 5$ であることを特徴とする高周波電磁波吸収体。

【数 1】

$$\dot{\mu} = \mu' - j\mu'' \quad \dots \text{式 (1)}$$

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は電磁波吸収体に関し、特に高周波数の電磁波吸収用のものに関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】近年、パソコン等の電子機器、情報機器が急速に発達、普及してきており、これに伴ってそれらから発生する電磁波が誤動作の原因となったり人体に悪影響を及ぼすなどの電磁波による障害が問題視されている。

【0003】これらパソコン等の電子機器から発生する電磁波による影響を遮断するため、電磁波吸収体でその発生源を包み込むといったことが従来行われており、また電磁波吸収体による電磁波の吸収率を高めるため各種の電磁波吸収体が研究されている。

【0004】しかしながら、例えばコンピュータにおける CPU のクロック速度の急速な高速度化に伴って、発生する電磁波の周波数が高周波化してきており、従来既存の電磁波吸収体ではこのような高周波数体の電磁波、例えば $2\ \text{GHz}$ を超えるような高周波数の電磁波を吸収することができないのが実情である。即ちそのような高周波数の電磁波を吸収できる能力を持った電磁波吸収体が未だ開発されていないのが実情である。

【0005】

【課題を解決するための手段】本願の発明はこのような課題を解決するためになされたものである。而して請求

$$f_r (\text{GHz}) = -1.11t (\mu\text{m}) + 4.79 \dots \text{式 (2)}$$

の関係が成り立つことを見出した。本発明はこのような知見に基づいてなされたものである。

【0014】而して本発明によれば、 μ'' のピーク周波数 f_r が $2\ \text{GHz}$ 以上で μ'' が 5 以上のものが得られることが確認されており、このような軟磁性偏平粉末を用いた電磁波吸収体によれば、従来吸収できなかった $2\ \text{GHz}$ 以上の高周波数の電磁波を良好に吸収できるようになる。

【0015】尚、本発明ではゴム又はプラスチックを基材としてその内部に軟磁性偏平粉末を分散含有させて電

項 1 の高周波電磁波吸収体は、絶縁性の基材中に粉末厚みが $3\ \mu\text{m}$ 以下の厚みの軟磁性偏平粉末を分散させて成ることを特徴とする。

【0006】請求項 2 のものは、請求項 1 において、前記絶縁性の基材がゴム若しくはプラスチックであることを特徴とする。

【0007】請求項 3 のものは、請求項 1、2 の何れかにおいて、下記の式 (1) で表される複素透磁率の損失項 μ'' のピーク周波数 f_r が $f_r \geq 2\ \text{GHz}$ で $\mu'' \geq 5$ であることを特徴とする。ここで μ'' のカーブにピーク周波数が複数ある場合（例えば後出の図 4）においては最高周波数のピークを f_r とする。

【0008】

【数 2】

$$\dot{\mu} = \mu' - j\mu'' \quad \dots \text{式 (1)}$$

【0009】

【作用及び発明の効果】従来、電磁波吸収体における電磁波吸収特性を表す指標として、上記式 (1) で表される複素透磁率の損失項 μ'' が用いられている。電磁波吸収体は、外来（到来）電磁波の電磁エネルギーを熱に変えて吸収し、このときのエネルギー吸収（磁気損失）の大きさは μ'' に比例する。而してこの μ'' はある特定の周波数 (f_r) で最大値をとる。

【0010】図 7 において、(S) は従来球状の軟磁性粉末についてピーク周波数 f_r とそのピーク時の μ''

(μ''_{max}) との関係の限界線（スネークラインと称されている）とされているもので、これを超える μ'' は得られないものとされてきた。

【0011】この限界線 (S) では約 $1\ \text{GHz}$ で μ'' が 5 程度と著しく小さくなっており、現実に従来にあってはこの $1\ \text{GHz}$ を超えるような高周波数の電磁波を良好に吸収できるような電磁波吸収体は提供されていない。

【0012】しかるに本発明者等が金属の偏平軟磁性微粉末を用い、その粉末厚みを薄くしたところ、粉末厚みを薄くするにつれて μ'' のピーク周波数 f_r が高周波数側にシフトし、上記限界線 (S) を超える μ'' 特性が得られることが判明した。

【0013】また粉末の厚み (t) とピーク周波数 (f_r) との間に次式 (2) の関係、即ち

磁波吸収体を構成することができ、このようにすれば軟磁性偏平粉末をゴム、プラスチック等に練り込むことによって容易に軟磁性偏平粉末をそれらゴム又はプラスチック等の基材中に分散状態に含有させることができる。

【0016】また基材としてゴムを用いれば電磁波吸収体を柔軟性を有するものとでき、パソコン等の電子機器の電磁波発生源を電磁波吸収体にて容易に包み込むことができる。

【0017】

【実施例】次に本発明の実施例を以下に詳述する。Fe

—7wt%Cr—9wt%Alの組成の、平均粒径が約7.8 μ mの球状粉末から成る金属軟磁性粉末を水アトマイズ法によって作製した。これをアトライタにかけて偏平粉末化し、粉末厚みを段階的に変化させた。

【0018】そして得られた各種厚みの軟磁性偏平粉末をそれぞれ磁気焼鈍処理して磁気特性を安定化した後、ニードにて基材としてのゴムと混練し、ゴム中に軟磁性偏平粉末を90wt%の量で分散状態に高充填し、その後ロール成形を行って約21 \times 30cm、厚み1mmの大きさのシート状の電磁波吸収体を得た。

【0019】そしてこのようにして得た電磁波吸収体の磁気特性（電磁波吸収特性）をネットワークアナライザ（HP8510C）を用いて測定した。

【0020】図1は厚み7.8 μ mの球状粉末Aについて印加した磁界周波数と磁気特性 μ' 、 μ'' との関係を、また図2は粉末B1（厚み2.5 μ mの偏平粉末）についてのものを、また図3は粉末B2（厚み1.8 μ mの偏平粉末）についてのものを、更に図4は粉末B3（厚み1.5 μ mの偏平粉末）についてのものを、更に図5は粉末B4（厚み1.4 μ mの偏平粉末）についてのものをそれぞれ示している。

【0021】これらの図から分かるように、球状粉末を偏平化し且つその厚みを薄くすることによって、当初磁氣的に等方性であったものが磁気異方化していくこと、また粉末厚みを薄くするに従って、 μ'' における一方のピーク周波数が高周波数側にシフトしていくことが分かる。

【0022】図6はこれら各粉末A、B1、B2、B3、B4について、その厚みとピーク周波数との関係を表したものであり、この図6から、偏平粉末の厚みを薄くすることによってピーク周波数が高くなっていくこと、そして軟磁性偏平粉末の厚みを3.0 μ mより薄く

することによって、ピーク周波数が2GHzより高くなることが明らかに見て取れる。

【0023】図7は、上記粉末B4について測定した印加磁界周波数と μ' 、 μ'' との関係を従来限界線とされているスネークライン（S）と比較して示したものである。但しスネークライン（S）は、ピーク周波数と最大 μ'' （ピーク周波数での μ'' ）との関係を表している。

【0024】この図から明らかなように、偏平粉末化し且つその厚みを2 μ m以下としたB4の粉末については μ'' 特性がスネークライン（S）を超えており、従来達成できなかった2GHz以上の高周波数の電磁波を吸収できることが分かる。

【0025】以上本発明の実施例を詳述したがこれはあくまで一例示であり、本発明は例えば基材としてプラスチックを用いることも可能であるなど、その主旨を逸脱しない範囲において種々変更を加えた態様で実施可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】軟磁性球状粉末について測定した磁気特性を表す図である。

【図2】軟磁性偏平粉末について測定した磁気特性を表す図である。

【図3】図2のものよりも粉末厚みを更に薄くした軟磁性偏平粉末について測定した磁気特性を表す図である。

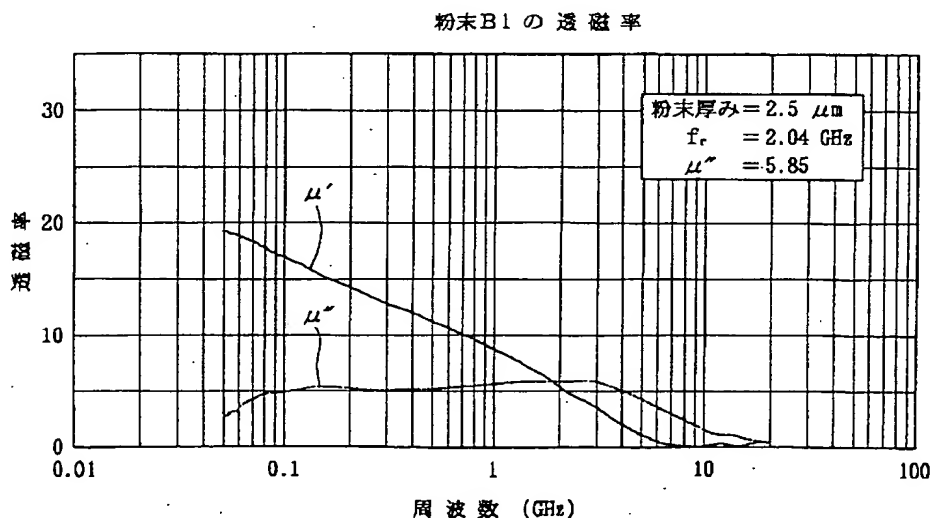
【図4】図3のものよりも粉末厚みを更に薄くした軟磁性偏平粉末について測定した磁気特性を表す図である。

【図5】図4のものよりも粉末厚みを更に薄くした軟磁性偏平粉末について測定した磁気特性を表す図である。

【図6】軟磁性偏平粉末における粉末厚みとピーク周波数との関係を表す図である。

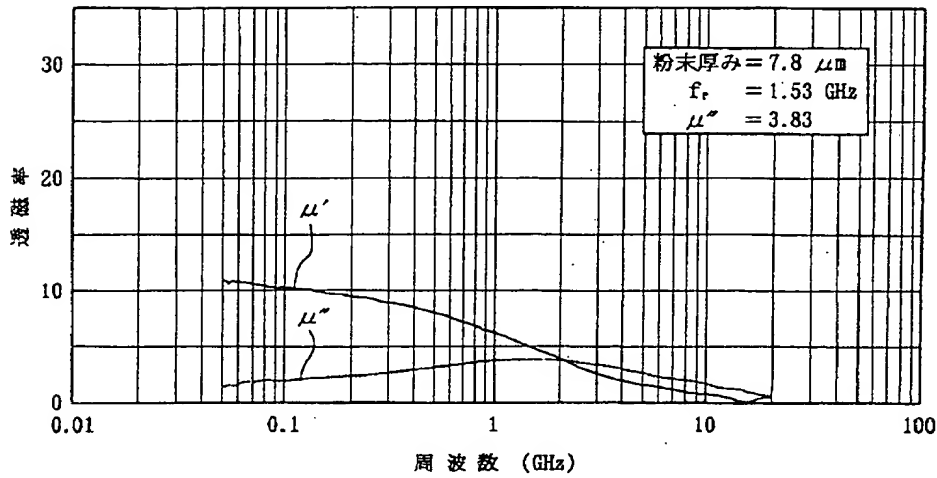
【図7】軟磁性偏平粉末の磁気特性を、従来限界線とされているスネークラインと比較して示す図である。

【図2】



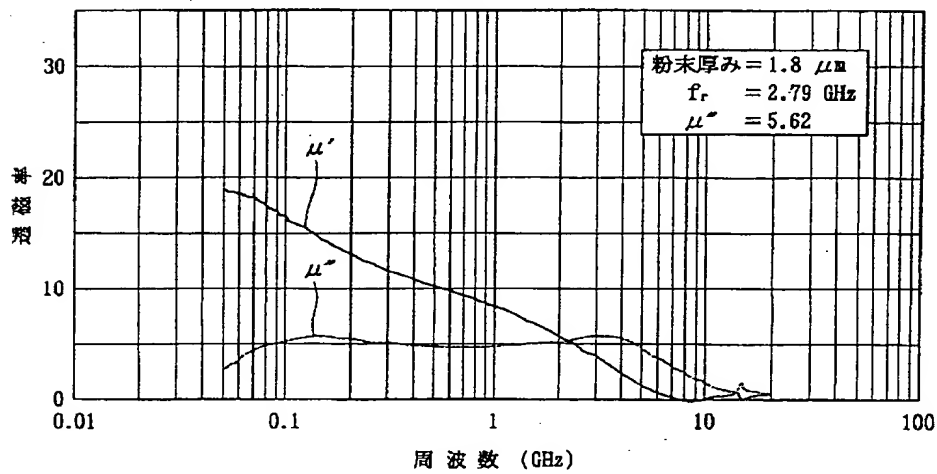
【図1】

粉末Aの透磁率

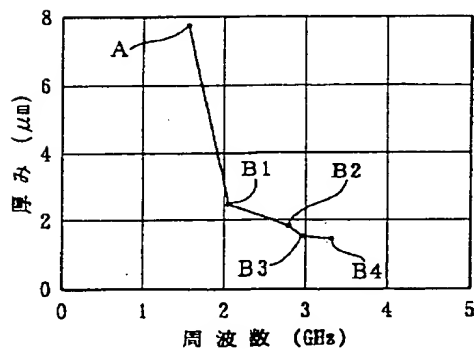


【図3】

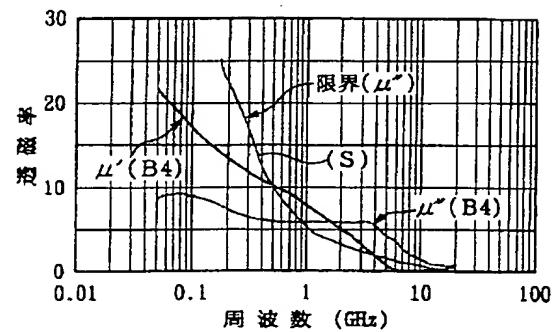
粉末B2の透磁率



【図6】

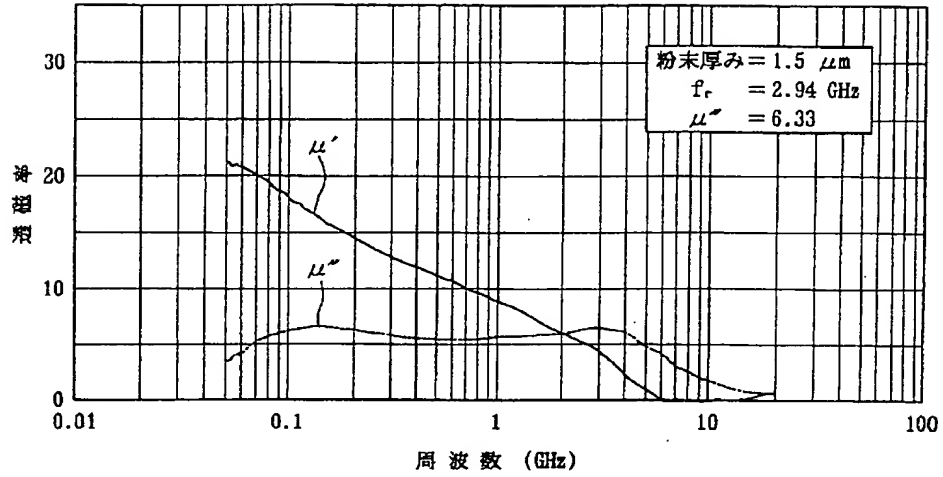


【図7】



【図4】

粉末B3の透磁率



【図5】

粉末B4の透磁率

